
Octroiraad



⑩ A **Terinzagelegging** ⑪ **8003540**

Nederland

⑲ NL

⑤4 **Optische gegevensproduk*ie-inrichting.**

⑤1 Int.Cl³.: G11B7/08.

⑦1 Aanvrager: Hitachi, Ltd. te Tokio.

⑦4 Gem.: Ir. H. Mathol c.s.
Octrooi- en Merkenbureau van Exter
Willem Witsenplein 3 & 4
2596 BK 's-Gravenhage.

②1 Aanvraag Nr. 8003540.

②2 Ingediend 18 juni 1980.

③2 Voorrang vanaf 25 juni 1979, 9 april 1980.

③3 Land van voorrang: Japan (JP).

③1 Nummers van de voorrangsaanvragen: 85976/79 , 45592/80 .

②3 --

⑥1 --

⑥2 --

④3 Ter inzage gelegd 30 december 1980.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

Korte aanduiding: Optische gegevensreproductie-inrichting

De uitvinding heeft betrekking op optische inrichtingen en in het bijzonder op een optische inrichting geschikt voor het optisch reproduceren van in een registratiemiddel opgeslagen gegevens.

Bekend is een zogenaamd optische schijfinrichting voor het optisch reproduceren van gegevens.

Bij de optische schijfinrichting wordt bij voorbeeld een halfgeleiderlaser gebruikt als lichtbron en, wordt een van de laser uittredende lichtbundel door een optisch systeem op een informatiemiddel (schijf) geprojecteerd, waarbij op de schijf opgeslagen gegevens worden gereproduceerd of informatie op de schijf wordt geregistreerd. Fig. 1 toont de schematische uitvoering van een bekende optische schijfinrichting en toont de belangrijkste elementen van een optisch systeem. Volgens fig. 1 wordt een door een halfgeleiderlaser 1 uitgezonden lichtbundel via een prisma 20 naar een eerste lens 5 geleid. Het prisma 20 bestaat hier uit drie prisma's 2, 3 en 4, die tot een enkele optische component samengevoegd zijn, zodat de lichtbundel, die het prismastelsel vanaf de kant van de halfgeleiderlaser 1 is binnengekomen, door de prisma's 2 en 3 en naar de lens 5 gevoerd wordt en dat omgekeerd een vanaf de kant van de lens 5 binnen het prismastelsel gevoerde bundel op het contactvlak A tussen de prisma's 2 en 3 gereflecteerd kan worden en naar het prisma 4 gevoerd wordt. De naar de eerste lens 5 geleide lichtbundel wordt door deze lens in hoofdzaak gecollimeerd en wordt als een kleine lichtvlek op een schijf 8 geprojecteerd door een tweede lens 6, die wordt gedragen in een magnetisch veld geplaatste dragerspoel 7. Deze lichtbundel wordt gereflecteerd door de schijf 8 en de gereflecteerde bundel wordt, na de tweede lens 6, de eerste lens 5 en de prisma's 3 en 4 doorlopen te hebben, ontvangen door een fotodetector 9. Op dit moment is, indien gegevens op de schijf 8 zijn geregistreerd (bij voorbeeld door middel van met de gegevens overeenkomende putjes in het oppervlak van de schijf) de intensiteit van de gereflecteerde bundel in overeenstemming met de gegevens gemoduleerd, zodat de gegevens in de vorm van uitgangssignalen van de fotodetector 9 worden verkregen. De verstemmingspoel 7 dient ter verplaatsing van de tweede lens 6 over kleine afstanden met een hoge snelheid en is aanwezig ten behoeve van de besturing van een lichtbundel, d.w.z. automatische focuseringbesturing of spoorvolgbesturing.

8003540

In een dergelijke inrichting heeft de laserbundel, die uitgezonden is door de als lichtbron gebruikte halfgeleiderlaser, een divergentie of vertoont een excentriciteitsverhouding van ongeveer 3 op 1 en heeft daardoor een anisotropisch (elliptisch) ver-veldpatroon. Indien
5 als zodanig op de schijf gefocusseerd, wordt de bundelvlak dan ook geen isotropisch (cirkelvormig) distributiepatroon op de schijf en verslechteren de frekwentiekarakteristieken bij het optisch lezen van de schijf.

In de bekende inrichting wordt daarom, teneinde een bundelvlak vanaf een halfgeleiderlaser tot een cirkelvormige distributie te brengen
10 in geval van toepassing van de halfgeleiderlaser als lichtbron, de openingsgrootte van een lens juist ingesteld als een laserbundel door de lens wordt gevoerd. D.w.z. door gebruik van de numerieke apertuur (de zogenaamde NA, lichtsterkte) van de lens, wordt het elliptisch distributiepatroon omgezet in het cirkelvormig distributiepatroon.

15 Een dergelijke inrichting heeft echter het nadeel dat een lens met een voorafbepaalde lichtsterkte gebruikt moet worden. Verder moeten, in het geval van een kleine NA, gecombineerde lenzen (aantal lenzen 2 tot 3) gebruikt worden, waardoor de uitvoering gecompliceerd wordt.

Bovendien moeten in de inrichting van de soort als getoond in
20 fig. 1 de uitgangssignalen vanaf de fotodetector voldoende groot gemaakt worden teneinde de gegevenssignalen met een goede signaal-ruis-verhouding te detecteren. Daartoe moeten de facetten van het prisma en de lens, bij voorbeeld een facet 3a van het prisma 3 en een facet 5a van de eerste lens 5, voorzien worden van dunne films, waardoor reflectie van de licht-
25 bundel wordt verhinderd en in sterke verlies van de lichtbundel door het prisma en door de lens verminderd wordt. In de bekende optische schijf-inrichting als getoond in fig. 1 zijn de resp. samenstellende elementen van het optische stelsel, d.w.z. het prisma en de lenzen, echter alle gescheiden, zodat het optisch rendement laag is en het aantal opdamp-
30 lagen van de antireflectiefilms op het prisma, de lens etc. groot wordt, resulterend in hoge kosten. Andere nadelen zijn dat, omdat het prisma en de lenzen gescheiden zijn, de instelling van de optische assen van het prisma en de lenzen moeilijk is en dat de gehele inrichting groot wordt tengevolge van het grote aantal benodigde componenten.

35 De uitvinding heeft ten doel een eenvoudige optische inrichting te verschaffen, waarmee aan een op een schijfoppervlak te projecteren bundelvlak een cirkelvormig distributiepatroon gegeven wordt en die even-

eens de invloed van beeldvervormingen door een lens op de vlek verkleint.

De uitvinding beoogt verder een optische inrichting te verschaffen met een hoog optisch rendement en een klein aantal componenten, die eenvoudig ingesteld kan worden.

5 De inrichting volgens de uitvinding wordt hiertoe daardoor gekenmerkt, dat de lens een plan-convexe lens is, waarvan het vlakke gedeelte naar de lichtbron gekeerd is.

De uitvinding wordt toegelicht aan de hand van de tekening:

10 Fig. 1 toont schematisch de uitvoering van een bekende optische schijfinrichting;

fig. 2 toont een uitvoeringsvorm van de uitvinding;

fig. 3(a) en 3(b) illustreren de werking van de uitvoeringsvorm volgens fig. 2;

fig. 4 toont een andere uitvoeringsvorm van de uitvinding, en

15 fig. 5(a) en 5(b) tonen elk de essentiële gedeelten van een andere uitvoeringsvorm van de uitvinding.

Fig. 2 toont een uitvoeringsvorm van de uitvinding en toont dat een lichtbundel L vanaf een halfgeleiderlaser 21 naar een polariserende bundelsplitser 22 geleid wordt en een plan-convexe lens 23 binnentreedt.
20 In een deel van een houder 25, die de polariserende bundelsplitser 22 ondersteunt, is een zodanige cirkelvormige opening 24 aangebracht, dat een optische weg gevormd wordt. De zichthoek α van de opening naar de halfgeleiderlaser 21 wordt zodanig ingesteld dat voldaan wordt aan $\alpha < \theta_{//} < \theta_{\perp}$. Hier geven $\theta_{//}$ en θ_{\perp} halve divergentiehoeken aan van de
25 bundel van de halfgeleiderlaser in een richting loodrecht op het knooppunt van de halfgeleiderlaser resp. in een richting parallel daarmee. Deze uitvoering geeft de NA van de lens 23 praktisch de waarde $\sin \alpha$ en vermijdt de ingewikkelde toepassing van een lens met een voorafbepaalde NA voor de lens 23. Verder wordt in plaats van gecombineerde lenzen zoals
30 bij de bekende inrichting voor de lens de enkele plan-convexe lens 23 gebruikt, waarbij haar vlakke zijde naar de halfgeleiderlaser 21 gekeerd is en waarbij beeldtekening voldoende tegengegaan wordt.

De redenen zijn de volgende:

Omdat de als lichtbron gebruikte halfgeleiderlaser een enkele oscillatie-
35 golflengte (bij voorbeeld 8300 Å) heeft, is een correctielens voor de correctie van een chromatische aberratie niet nodig. Ten tweede, omdat de NA ten opzichte van de halve divergentiehoek (bij voorbeeld $\theta_{//} \approx 8^\circ$) van

de halfgeleiderlaser 21 klein is, is een correlatielens ter correctie van een van de as afwijkende bundel niet nodig. Ten derde is het golf-front van de bundel van de halfgeleiderlaser een vrij goede sferische golf en behoeft niet gecorrigeerd te worden. Om deze redenen kan zelfs
5 een enkele lens goed gebruikt worden. Echter zelfs bij de fabricage van een enkele lens moet, deze, indien voorzien van een gekromd oppervlak, een mal gebruikt worden, die overeenkomt met de kromming. Verder is de stap van polijsten van een lens tot een vlek onvermijdelijk als bewerkings-stap voorafgaand aan het nauwkeurig vormen van de kromming. De plan-con-
10 vexe lens is daarom uit fabricagestandpunt van voordeel voor de enkele lens met de convergentie-eigenschap.

Nu zal de instelling van de plan-convexe lens in fig. 2 toegelicht worden, met beschouwing der gevallen waarbij de krommingsrichtingen als getoond in de figuren 3(a) en 3(b) ten opzichte van de van de half-
15 geleiderlaser 21 afkomstige bundel verschillend zijn. In het geval van fig. 3(a) treedt de bundel de lens met een hoek η ten opzichte van de normaal van het invalfacet binnen. In het geval van fig. 3(b) wordt de hoek β en de bundel treedt uit met een hoek γ ten opzichte van de normaal van het uitgangsfacet. Dientengevolge geldt dat $\eta > \beta, \gamma$.

20 Ter verkleining van de lensafwijkingen moet de hoek van de inval-lende bundel ten opzichte van de normaal van het invalfacet zo klein mogelijk gemaakt worden. Dit is vooral van invloed op de sferische af-wijking. Het zal daarom duidelijk zijn, dat de opstelling van fig. 3(b) beter is. Met andere woorden: de plan-convexe lens moet de uitvoering
25 hebben waarbij het vlakke deel daarvan naar de lichtbron gekeerd is.

Zoals gezegd bestaat de lens, die door de bundel vanaf de halfge-leiderlaser wordt binnengegaan, uit de enkele plan-convexe lens, waarvan het vlakke gedeelte naar de lichtbron gekeerd is en de effectieve ope-ning in het midden van de optische weg is aangebracht en waarbij de op-
30 tische kop met de eenvoudige constructie uitgevoerd kan worden.

Fig. 4 toont de constructie van een andere uitvoeringsvorm van de uitvinding waarin het optische stelsel verder vereenvoudigd is. Volgens deze figuur passeert een door een halfgeleider 41 uitgezonden lichtbundel de prisma's 42 en 43 en een eerste lens 45 om in hoofdzaak gecollimeerd
35 te worden, en de gecollimeerde lichtbundel wordt als een kleine licht-vlek op een schijf 8 geprojecteerd door een tweede lens 46 die wordt ge-steund door een (niet getoonde) dragerspoel. Een door de optische schijf 8

gereflecteerde bundel passeert de tweede lens 46, de eerste lens 45 en het prisma 43, wordt gereflecteerd door het raakvlak A tussen de prisma's 42 en 43, doorloopt een lens 44 en valt op een fotodetector 9. In deze uitvoering heeft een facet 5a van de eerste lens 45 een vlakke 5 vorm en is tegen een facet 3a van het prisma 43 aangebracht, zodat de eerste lens en het prisma een enkelvoudige structuur vormen. Door het volgens deze uitvoering tegen elkaar brengen van de eerste lens 45 en het prisma 43 is het niet nodig antireflectiefilms op het facet 5a van de lens 45 en het facet 3a van het prisma 43 te dampen en is eveneens 10 het lichtverlies minder. Verder, met geredelijk ingesteld optisch stelsel, is het ongevoelig voor trillingen en kan het geminiaturiseerd worden.

De figuren 5(a) en 5(b) tonen elk belangrijke delen van een andere uitvoeringsvorm van de uitvinding. Een component 30, fig. 5(a), wordt zodanig verkregen dat de eerste lens 45, het prisma 43 en de lens 44 in 15 fig. 4 bij de fabricage als één enkel stuk gevormd worden, terwijl een component 40, fig. 5(b), zodanig wordt verkregen dat de eerste lens 45 en het prisma 43 bij de fabricage als een enkel stuk wordt gevormd. Een dergelijke eenheid kan worden gerealiseerd met een bekende techniek, zoals bij voorbeeld gieten van kunststoffen. Door het tijdens de fabri- 30 cage tot een enkele component vormen als volgens de uitvinding van de eerste lens 45 en het prisma 43 kan het aantal componenten van een optische stelsel sterk verminderd worden.

C O N C L U S I E S .

1. Optisch stelsel voor de reproductie van gegevens, omvattende een halfgeleiderlaserlichtbron en een tussen de lichtbron en een schijf geplaatste lens, waarbij een laserbundel vanaf de lichtbron op de schijf wordt geprojecteerd, met het kenmerk, dat de lens een plan-convexe lens is, waarvan het vlakke gedeelte naar de lichtbron gekeerd is.
2. Optisch stelsel voor de reproductie van gegevens volgens conclusie 1, gekenmerkt door een doorlaatopening die kleiner is dan een divergentie van de bundel van de lichtbron en die in een optische weg tussen de lichtbron en de lens geplaatst is.
3. Optisch stelsel voor de reproductie van gegevens, uitgevoerd met een van een halfgeleiderlaser voorziene lichtbron, een plan-convexe lens die een door de lichtbron uitgezonden lichtbundel op een schijf projecteert, en een prisma dat een door de schijf gereflecteerde bundel afbuigt, met het kenmerk, dat de lens en het prisma één geheel vormen.

15

FIG. 1

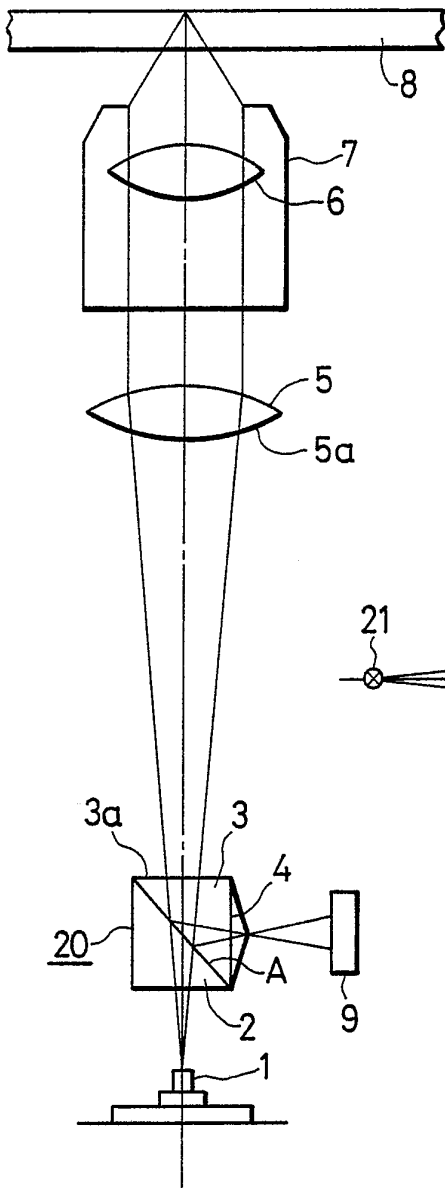


FIG. 2

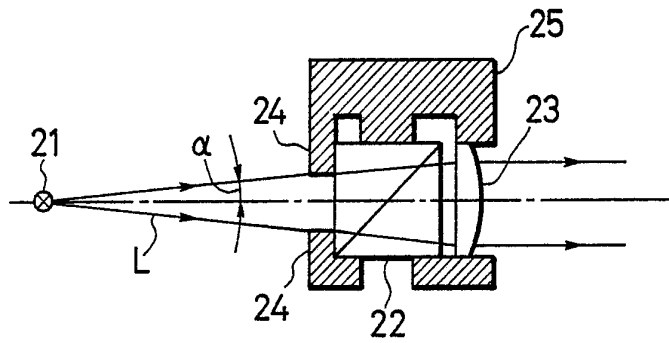


FIG. 3(a)

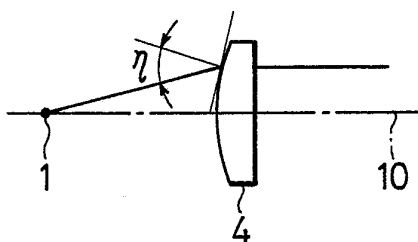


FIG. 3(b)

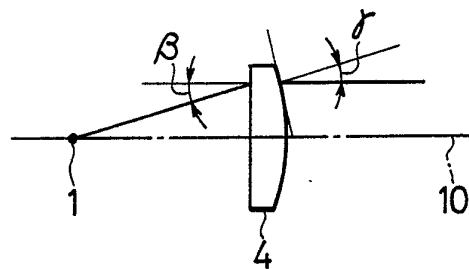


FIG. 4

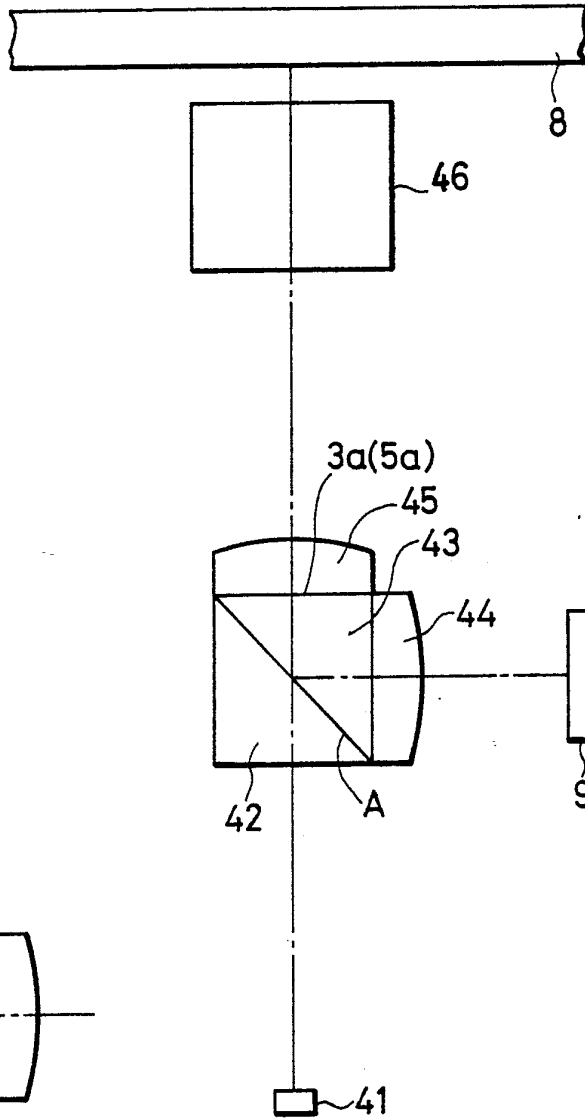


FIG. 5(a)

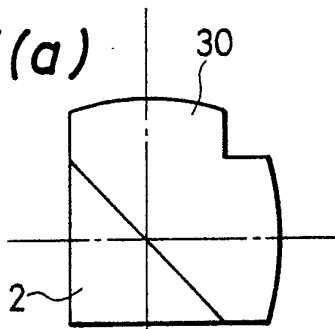


FIG. 5(b)

